

OBSAH

PREDSLOV.....	3
1 ÚVODNÉ POJMY	7
1.1 ZOZNAM SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN	8
1.2 FREKVENČNÉ SPEKTRUM ELEKTROMAGNETICKÉHO ŽIARENIA	10
1.3 LITERATÚRA.....	11
2 ENDOGÉNNE ELEKTROMAGNETICKÉ POLIA BIOLOGICKÝCH SYSTÉMOV	12
2.1 MODELOVANIE AKČNÉHO POTENCIÁLU	13
2.2 NUMERICKÉ RIEŠENIE OBYČAJNÝCH DIFERENCIÁLNYCH ROVNÍC	16
2.2.1 Eulerova metóda riešenia	16
2.2.2 Použitie ODE23 riešiča	17
2.3 BIOLOGICKÉ VPLYVY NÍZKOFREKVENČNÝCH POLÍ	17
2.3.1 Vplyvy elektrického prúdu na človeka.....	18
2.4 LITERATÚRA.....	18
3 MATEMATICKÉ A FYZIKÁLNE ZÁKLADY OPISU POLÍ POMOCOU PDE	20
3.1 MATEMATICKÉ VZŤAHY	20
3.2 FYZIKÁLNE VZŤAHY	22
3.3 LITERATÚRA.....	23
4 METÓDA KONEČNÝCH DIFERENCIÍ PRE ELEKTROSTATICKE POLIA	24
4.1 METÓDA KONEČNÝCH DIFERENCIÍ PRE ELEKTROSTATICKE POLIA	24
4.2 OKRAJOVÉ PODMIENKY	26
4.3 PRÍKLAD.....	27
4.4 LITERATÚRA.....	28
5 METÓDA KONEČNÝCH PRVKOV PRE ELEKTROSTATICKE POLIA.....	29
5.1 GENERÁCIA SIETE PRVKOV	30
5.2 APROXIMÁCIA POTENCIÁLU	31
5.2.1 Princíp aproximácie potenciálu na prvkoch v 1D úlohe.....	31
5.3 ZOSTAVENIE SÚSTAVY ROVNÍC	33
5.4 VYRIEŠENIE SÚSTAVY	35
5.5 VÝPOČET ĎALŠÍCH VELIČÍN	35
5.6 PRÍKLAD.....	36
5.7 LITERATÚRA.....	37
6 MODELOVANIE TEPLOTNÝCH POLÍ	38
6.1 ROVNICA ŠÍRENIA TEPLA	38
6.2 VÝPOČET ROZLOŽENIA TEPLoty PRE 1D PRÍPAD POMOCOU FDTD METÓDY.....	39
6.2.1 Aproximačné schémy pre konečné diferencie (FD)	39
6.2.2 Výpočet rozloženia teploty pre 1D prípad pomocou explicitného algoritmu FTCS.....	41
6.2.3 Výpočet rozloženia teploty pre 1D prípad pomocou implicitného algoritmu.....	42
6.2.4 Výpočet rozloženia teploty pre 1D prípad pomocou Crank-Nicholsonovho algoritmu	43
6.3 POČIATOČNÉ A OKRAJOVÉ PODMIENKY	44
6.4 LITERATÚRA.....	45
7 BIOLOGICKÉ ÚČINKY A NUMERICKÉ METÓDY VÝPOČTU RF POLÍ.....	46
7.1 ŠPECIFICKÝ ABSORBOVANÝ VÝKON - SAR.....	46
7.2 BLÍZKA A VZDIALENÁ OBLASŤ ZDROJA RF ŽIARENIA	47
7.3 ABSORPČNÉ VLASTNOSTI BIOLOGICKÝCH OBJEKTOV	48
7.4 TEPELNÉ ÚČINKY MW POLÍ U LUDÍ	50
7.5 PRINCÍPY MEDZINÁRODNÝCH A SLOVENSKÝCH NORIEM A PREDPISOV	51
7.5.1 Prípustné hodnoty elektromagnetických polí a SAR	51
7.6 METÓDY VÝPOČTU RÁDIOFREKVENČNÝCH POLÍ.....	53
7.7 MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI TKANÍV	54
7.8 LITERATÚRA.....	56

8	METÓDA KONEČNÝCH DIFERENCIÍ V ČASOVEJ OBLASTI (FDTD) PRE RF POLIA	59
8.1	YEEOV ALGORITMUS	59
8.2	FDTD VYJADRENIE MAXWELLOVÝCH ROVNÍC PRE 1D PRÍPAD.....	60
8.2.1	<i>Príklad pre 1D šírenie EM poľa vo voľnom priestore</i>	<i>61</i>
8.2.2	<i>Príklad pre 1D šírenie EM poľa v bezstratovom dielektriku.....</i>	<i>62</i>
8.2.3	<i>Príklad pre 1D šírenie EM poľa v stratovom dielektriku.....</i>	<i>64</i>
8.2.4	<i>Príklad pre 2D šírenie EM poľa</i>	<i>65</i>
8.2.5	<i>Absorpčné okrajové podmienky</i>	<i>66</i>
8.3	LITERATÚRA.....	66